

19 FEDERAL REPUBLIC
OF GERMANY

12 **Offenlegungsschrift**

[Unexamined Application]

10 **DE 43 06 280 A1**

51 Int. Cl.⁵:
B 22 F 3/16
B 22 F 5/00
C 21 D 9/00
B 23 P 13/00
F 16 C 7/02
F 16 C 9/04

GERMAN
PATENT OFFICE

21 Serial No.: P 43 06 280.6
22 Application date: 1 March 1993
43 Date laid open: 8 September 1994

71 Applicant:
Sintermetallwerk Krebsöge GmbH, 42477
Radevormwald, DE

72 Inventors:
Weber, Manfred, Dipl.-Ing. Dr., 5810 Witten,
DE; Neubert, Harald, Dr., 4019 Monheim, DE;
Eilrich, Uwe, 5253 Lindlar, DE

74 Agent:
Maxton, A., Dipl.-Ing.; Langmaack, J., Dipl.-
Ing., Patent Attorneys, 50968 Cologne

54 Method for production of a component, having at least one split running face, for rolling members

57 The invention relates to a method for production of a component (11), having at least one split running face (20), for rolling members, the running face being disposed partly on a bearing cap (18) and partly on the component (13). In the method, a shaped part is first produced from a material containing at least 0.5 wt% of carbon. The bearing cap (18) is split off by means of cracking and the component is skin-hardened to a hardness of at least 56 HRC at least in the region of the running face (20). In particular, the invention relates to a method for production of a connecting rod with split connecting-rod big end (15).

[see original for figure]

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

Offenlegungsschrift

(10) DE 43 06 280 A 1

(51) Int. Cl. 5:

B 22 F 3/16

B 22 F 5/00

C 21 D 9/00

B 23 P 13/00

F 16 C 7/02

F 16 C 9/04

(21) Aktenzeichen: P 43 06 280.6

(22) Anmeldetag: 1. 3. 93

(23) Offenlegungstag: 8. 9. 94

DE 43 06 280 A 1

(71) Anmelder:

Sintermetallwerk Krebsöge GmbH, 42477
Radevormwald, DE

(74) Vertreter:

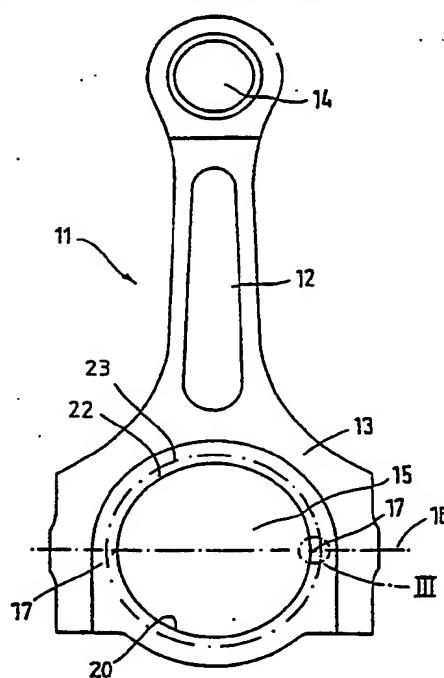
Maxton, A., Dipl.-Ing.; Langmaack, J., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 50968 Köln

(72) Erfinder:

Weber, Manfred, Dipl.-Ing. Dr., 5810 Witten, DE;
Neubert, Harald, Dr., 4019 Monheim, DE; Eilrich,
Uwe, 5253 Lindlar, DE

(54) Verfahren zum Herstellen eines Bauteils mit wenigstens einer geteilten Lauffläche für Wälzkörper

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Bauteils (11) mit wenigstens einer geteilten, zum Teil auf einem Lagerdeckel (18) und zum Teil auf dem Bauteil (13) befindlichen Lauffläche (20) für Wälzkörper. Bei dem Verfahren wird zunächst ein Formteil aus einem Werkstoff mit wenigstens 0,5 Gewichts-% Kohlenstoff hergestellt. Der Lagerdeckel (18) wird mittels Bruchtrennung abgetrennt und das Bauteil zumindest im Bereich der Lauffläche (20) durch Randschichthärtung mit einer Härte von wenigstens 55 HRC versehen. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Pleuels mit geteilterem Pleuelkopf (15).



DE 43 06 280 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07.94. 408.036/51

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Bauteils mit wenigstens einer geteilten, zum Teil auf einem Lagerdeckel und zum Teil auf dem Bauteil befindlichen Lauffläche für Wälzkörper.

Derartige Bauteile können beispielsweise als Pleuel mit einem kleinen Pleuelauge, einem Schaft und einem großen Pleuelauge ausgebildet sein, wobei das große Pleuelauge einen geteilten Lagersitz für die Lagerung des Pleuels an der Kurbelwelle aufweist. Da sich die Erfindung insbesondere auf die Herstellung eines Pleuels bezieht, ist im folgenden überwiegend von einem Pleuel die Rede, ohne das damit eine Beschränkung verbunden sein soll.

Ein Pleuel wird im allgemeinen dadurch hergestellt, daß zunächst ein Formteil, z. B. durch Schmieden, Gießen oder pulvermetallurgische Verfahren, hergestellt wird, wobei das Innenmaß des großen Pleuelauges im Bereich der zukünftigen Trennstelle ein Aufmaß aufweist. An dieser Stelle wird das große Pleuelauge, z. B. durch Sägen, getrennt, wodurch das Aufmaß weitgehend beseitigt wird. Die Trennflächen der somit gebildeten Pleuelkappe einerseits und des restlichen Pleuels andererseits werden in einem weiteren Verfahrensschritt paßgenau, z. B. durch Schleifen, bearbeitet. Die Pleuelkappe wird in fertigem Zustand mittels Pleuelschrauben an das restliche Pleuel befestigt, wobei die dazu erforderlichen Schraublöcher vor oder nach der Trennung gebohrt werden können. In zusammengesetztem Zustand des Pleuels erfolgt anschließend die mechanische Bearbeitung des Lagersitzes zur Aufnahme von Lagerschalenhälften, die zwischen Pleuel und Kurbelwelle unter Bildung eines Gleitlagers angeordnet sind.

Ein anderes Verfahren zum Abtrennen der Pleuelkappe von dem restlichen Pleuel ist aus der DE-PS 38 06 236 bekannt, bei welchem die Pleuelkappe durch Bruchtrennung vom restlichen Pleuel getrennt wird. Dabei wird als Trennfläche eine Bruchfläche mit großer, unregelmäßiger Oberfläche erzeugt, wodurch ein seitlicher Versatz der Pleuelkappe auf dem restlichen Pleuel nahezu ausgeschlossen ist. Damit wird zum einen erreicht, daß die Fixierung der Lagerschalen in dem Lagersitz des Pleuels verbessert wird, und zum anderen, daß nur die jeweils abgetrennte Pleuelkappe auf dem jeweils restlichen Pleuel befestigt werden kann, da die Bruchoberfläche einzigartig ist. Verwechslungen von Einzelteilen, z. B. bei der Montage oder Reparatur des Motors, werden dadurch ausgeschlossen.

Je nach Ausbildung des Motors kann es zweckmäßig oder sogar erforderlich sein, daß anstelle der üblicherweise verwendeten Gleitlagerung des Pleuels an der Kurbelwelle eine Wälzlagierung, insbesondere über Nadelräder vorgesehen wird. Dies ist beispielsweise bei großvolumigen Motoren oder Kleinstmotoren der Fall.

Bei der Anordnung von Wälzkörpern zwischen Kurbelwelle und Pleuel ist es erforderlich, daß auch die äußere Lauffläche, also die auf dem Pleuel angeordnete Lauffläche, eine hohe Härte aufweist, um der stetigen Beanspruchung durch die Wälzkörper standzuhalten. Weiterhin ist es aus Montagegründen erforderlich, daß auch diese Lauffläche als geteilte Lauffläche ausgebildet ist. Die Verwendung von üblichen Lagerschalenhälften oder von entsprechend ausgebildeten äußeren Laufringen für die Wälzkörper ist daher nicht ohne weiteres möglich. Weiterhin würde durch die gleichzeitige Verwendung von Wälzkörpern einerseits und geteiltem äu-

Beren Lagerring andererseits das bauliche Ausmaß des Pleuels und somit die hin- und herbewegbare Masse im Motor und dessen Gewicht erhöht werden, wodurch u. a. der Kraftstoffverbrauch des Motors ungünstig beeinflußt würde.

Es ist möglich, die Lagersitzflächen des geteilten Lagersitzes, z. B. durch Randschichthärtungen, mit einer für die Wälzlagierung entsprechenden Härte zu versehen. Jedoch weisen die Werkstoffe zur Herstellung der Pleuel nicht den erforderlichen Kohlenstoffgehalt auf, da ein erhöhter Kohlenstoffgehalt sowohl der Umformung als auch der mechanischen Bearbeitung entgegensteht. Es ist daher erforderlich, daß derartige Pleuel vor dem Randschichthärtungen in einer kohlenstoffhaltigen Atmosphäre aufgekohlt werden. Dabei muß beachtet werden, daß aufgrund der besonderen Beanspruchung des Pleuels eine Aufkohlung lediglich im Bereich der Lauffläche erfolgen sollte, so daß mit aufwendigen Vorbereitungsmaßnahmen eine Aufkohlung der Randschicht des restlichen Pleuels verhindert werden muß.

Ein weiteres Problem bei der Herstellung eines Bauteils mit einer geteilten Lauffläche für Wälzkörper besteht darin, daß die Wälzkörper sich bei jeder Drehbewegung über die Trennstelle zwischen Lagerdeckel und restlichem Bauteil bewegen. Es ist auch bei sorgfältiger mechanischer Bearbeitung nicht auszuschließen, daß die Trennstelle in Form einer minimalen Trennfuge vorhanden bleibt. Weiterhin besteht die Gefahr, daß durch seitlichen Versatz des Lagerdeckels auf dem restlichen Bauteil nach der Montage sowohl in radialer als auch in axialer Richtung die Trennfuge vergrößert wird, so daß die Lauffläche nicht mehr eben ausgebildet ist. Beide Erscheinungen führen dazu, daß ein frühzeitiger Verschleiß der Wälzkörper zu erwarten ist, wodurch ein Ausfall des Motors bewirkt werden könnte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen eines Bauteils mit wenigstens einer geteilten Lauffläche für Wälzkörper zu schaffen, bei dem die obengenannten Nachteile weitestgehend vermieden werden. Weiterhin soll das Verfahren einfach und kostengünstig durchführbar sein.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß aus einem Werkstoff mit wenigstens 0,5 Gewichts-% Kohlenstoff ein Formteil hergestellt wird, von dem der Lagerdeckel mittels Bruchtrennung abgetrennt wird, und das Bauteil zumindest im Bereich der Lauffläche durch Randschichthärtungen mit einer Härte von wenigstens 55, vorzugsweise von wenigstens 60 HRC versehen wird. Dabei kann gemäß der Erfindung vorgesehen werden, daß das Abtrennen des Lagerdeckels durch Bruchtrennung vor oder nach dem Randschichthärtungen erfolgt. Das Formteil kann z. B. mittels pulvermetallurgischer Verfahren, z. B. Sintern oder Sinterschmieden hergestellt werden. Dies hat den Vorteil, daß ein Werkstoff verwendet werden kann, der einen für eine Randschichthärtung erforderlichen Kohlenstoffgehalt aufweist, ohne daß zusätzliche Aufkohlungsmaßnahmen erforderlich sind. Dieser erhöhte Kohlenstoffgehalt wirkt sich bei dem im allgemeinen anschließenden Umformprozeß, nämlich Kalibrieren oder Schmieden, nach dem Formgebungsprozeß nicht störend aus, da nur geringe Umformungswege benötigt werden. Das Abtrennen des Lagerdeckels von dem restlichen Bauteil mittels Bruchtrennung hat den Vorteil, daß ein seitlicher Versatz sowohl in axialer als auch in radialer Richtung weitestgehend vermieden wird. In Abhängigkeit von der anschließenden mechanischen Bearbeitung der Lauffläche kann daher eine Lauffläche ohne Trennfugen er-

zeugt werden, die auch während des Betriebs erhalten bleibt. Dies ist möglich, da es sich bei der Nahtlinie zwischen den jeweiligen Einzelteilen um eine äußerst feine, unregelmäßige Linie handelt. Insbesondere bei Nadellagern liegt somit der Wälzkörper immer mit einem Bereich auf einem ebenen Abschnitt des einen oder anderen Teils der Lauffläche auf, ohne daß er beim Übergang zwischen Lagerdeckel und restlichem Bauteil eine Trennfuge als solche überwinden muß.

Um eine Bruchtrennung des Lagerdeckels von dem restlichen Bauteil an der gewünschten Trennstelle zu bewirken, ist es zweckmäßig, daß im Bereich dieser Trennstelle zwischen Lagerdeckel und restlichem Bauteil wenigstens eine Anrißkerbe im Bereich der Lauffläche vorgesehen wird. Die Anrißkerbe kann beispielsweise durch mechanische Bearbeitung, z. B. Fräsen, an dem Formteil angebracht werden. Es ist weiterhin möglich, daß das für die pulvermetallurgische Herstellung des Formteils benötigte Preßwerkzeug für die Formung des Grünlings entsprechend ausgebildete Bereiche hat, so daß der Grünling vor dem sich anschließenden Sinterprozeß bereits mit den Kerben versehen ist. Das Anbringen der Anrißkerben im Bereich der Lauffläche ist deshalb zweckmäßig, da so gewährleistet werden kann, daß die Verbindungslinie zwischen den sich gegenüberliegenden Bruchflächen entlang des Durchmessers der kreisrunden Lauffläche verläuft und somit eine einwandfreie Montage des Bauteils mit der zu lagernden Welle möglich ist. Derartige Anrißkerben werden jedoch auch nach dem Zusammenbau des Bauteils im allgemeinen noch auf der Lauffläche vorhanden sein. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist daher vorgesehen, daß die Anrißkerbe nach der Bruchtrennung durch mechanische Bearbeitung im wesentlichen vollständig entfernt wird und daß erst danach das Randschichthärten und die mechanische Feinstbearbeitung der Lauffläche erfolgt. Dies hat den Vorteil, daß die mechanische Bearbeitung zur Entfernung der Anrißkerbe bei einem noch nicht gehärteten Bauteil erfolgt, so daß einfache Werkzeuge dafür ausreichend sind.

In einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Anrißkerbe im Bereich der Trennstelle eine Tiefe aufweist, die geringer als die durch das Randschichthärten erzielbare Härtetiefe bemessen ist. Bei einer anschließenden mechanischen Bearbeitung zur Entfernung der Anrißkerbe ist somit sichergestellt, daß die gehärtete Randschicht nicht durch diese mechanische Bearbeitung entfernt wird. Weiterhin besteht ein Vorteil darin, daß die mechanische Grobbearbeitung zum Entfernen der Anrißkerbe einerseits und die mechanische Feinstbearbeitung zur passungsgenauen Fertigung der Lauffläche andererseits in einem Arbeitsgang, d. h. bei einer Einspannung des Bauteils erfolgen kann.

Es ist gemäß der Erfindung weiterhin möglich, daß das Formteil durch Sinterschmieden hergestellt wird. Hier kann vorgesehen werden, daß die Anrißkerbe bei der Herstellung des Grünlings mit entsprechend ausgebildeten Preßwerkzeugen erfolgt. Zwischen Sintern und Schmieden erhält die Oberfläche der Anrißkerbe eine Schutzschicht, insbesondere eine Oxidschicht, die beim anschließenden Schmieden zum Formteil nahezu vollständig geschlossen wird. Die Anrißkerbe ist somit als solche nicht mehr vorhanden, jedoch verhindert die aufgebrachte Schutzschicht eine Verbindung des pulvermetallurgischen Ausgangsmaterials an dieser Stelle. Die Bruchtrennung erfolgt daher dennoch an der gewünschten Trennstelle. Dies hat den Vorteil, daß nach dem

Bruchtrennen und dem Zusammensetzen des Bauteils keine Trennfuge vorhanden ist, die das Abrollen der Wälzkörper beeinträchtigen könnte. Eine mechanische Bearbeitung zur Entfernung der Anrißstelle könnte somit entfallen. Es ist jedoch auch bei dieser Ausbildung der Anrißkerbe zweckmäßig, wenn durch mechanische Bearbeitung die Anrißkerbe, d. h. die mit der Schutzschicht versehenen Bereiche, entfernt werden, da nicht immer gewährleistet werden kann, daß diese Randbereiche der Beanspruchung durch die Wälzkörper standhalten, so daß es zu Ausbrüchen und somit zur Zerstörung der Lauffläche kommen kann.

Zweckmäßigerweise wird der Lagerdeckel nach dem Abtrennen von dem restlichen Bauteil wieder lösbar mit diesem verbunden. Die sich anschließenden Bearbeitungsvorgänge, nämlich Randschichthärten und/oder mechanische Bearbeitung zum Entfernen der Anrißkerben und/oder mechanische Feinstbearbeitung, können danach im zusammengesetzten Zustand des Bauteils erfolgen. Dies hat zum einen den Vorteil, daß eine passungsgenaue Bearbeitung der einzelnen Laufflächenabschnitte, die die geteilte Lauffläche bilden, erfolgen kann. Zum anderen ist es erst bei der Montage des Pleuels wieder erforderlich, die Einzelteile voneinander zu lösen, wodurch zum einen ein Vertauschen der sinnander zugeordneten Teile weitestgehend vermieden und zum anderen eine Beschädigung der Bruchfläche verhindert wird. Eine Beschädigung der Bruchfläche, z. B. durch mechanische Verformung, hätte die Folge, daß die Teile nicht mehr aufeinandergesetzt und miteinander verbunden werden könnten.

Zur Herstellung des Formlingsmittels pulvermetallurgischer Verfahren wird gemäß der Erfindung ein Sinterwerkstoff mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,5 bis 1 Gewichts-% verwendet. Zweckmäßig ist es, wenn der Kohlenstoffgehalt 0,7 Gewichts-% beträgt. Je nach Anforderung kann es weiterhin vorgesehen werden, daß der Kohlenstoffgehalt mehr als 1 Gewichts-%, z. B. 1 bis 2 Gewichts-%, beträgt. Durch den hohen Kohlenstoffgehalt des Werkstoffs kann eine ausreichende Randschichthärtung erfolgen.

Die Randschichthärtung kann gemäß der Erfindung durch Induktionshärten erfolgen. Dieses Verfahren ist einfach und kostengünstig durchzuführen. Bei dem Randschichthärten durch Induktionshärten werden je nach Art des Verfahrens Härtetiefen von 0,01 bis 6 mm erreicht. Für den Fall, daß die Entfernung der Anrißkerbe erst nach dem Randschichthärten erfolgt, ist es zweckmäßig, daß eine größere Härtetiefe vorgesehen wird, damit auch nach der mechanischen Entfernung der Anrißkerbe und der anschließenden mechanischen Feinstbearbeitung der Lauffläche eine ausreichend gehärtete Schicht auf dem Bauteil vorhanden ist.

Zur Erzeugung einer einwandfreien Bruchfläche ist es erforderlich, daß der Werkstoff ein ausreichendes Sprödbruchverhalten aufweist. Dazu kann es zweckmäßig sein, daß das Formteil zumindest im Bereich der Trennstelle durch gezielte Wärmebehandlung, z. B. durch Kühlen, vor der Bruchtrennung versprödet wird. Das Kühlen an der Trennstelle kann beispielsweise durch partielles Auftragen oder Aufsprühen von einem verflüssigten Gas, z. B. Stickstoff, erfolgen.

Die Erfindung betrifft ferner ein Bauteil mit wenigstens einer geteilten, zum Teil auf einem Lagerdeckel und zum Teil auf dem Bauteil befindlichen Lauffläche für Wälzkörper, das zumindest im Bereich der Lauffläche eine gehärtete Randschicht von wenigstens 55 HRC aufweist und die Trennstelle zwischen Lagerdeckel und

restlichem Bauteil eine durch Bruchtrennung erzeugte Trennfläche aufweist. Dieses Bauteil besteht aus einem Werkstoff mit wenigstens 0,5 Gewichts-% Kohlenstoff. Das Bauteil ist beispielsweise als Pleuel für Verbrennungsmotoren mit einem geteilten Pleuelkopf ausgebildet. Besonders zweckmäßig ist es, wenn das Bauteil bzw. das Pleuel mit dem erfundungsgemäßen Verfahren eingeschriebener Art hergestellt wird.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Ansicht eines Pleuels,
- Fig. 2 eine Lagerdeckel nach der Bruchtrennung,
- Fig. 3 die Einzelheit III gemäß Fig. 1 und
- Fig. 4 die Einzelheit III gemäß Fig. 1, jedoch in einer anderen Ausführungsform.

Das in der Zeichnung dargestellte, als Pleuel ausgebildete Bauteil 11 weist einen Schaft 12, ein kleines Pleuelauge 14 und ein großes Pleuelauge 15 auf. Das große Pleuelauge 15 ist geteilt ausgebildet, wobei das in den Fig. 1, 3 und 4 dargestellte Ausführungsbeispiel einen Zustand des Pleuels vor der Bruchtrennung des Lagerdeckels 18 von dem restlichen Pleuel 13 darstellt.

Im Bereich der Trennstelle, die im wesentlichen entlang der Ebene 16 verläuft, ist im Bereich der Lauffläche 20 eine Anrißkerbe 17, 24 vorgesehen. Um Mißverständnissen vorzubeugen, wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß mit der Lauffläche jeweils die der Welle zugeordnete innere Oberfläche des großen Pleuelauges unabhängig von dessen mechanischer Bearbeitung zu verstehen ist.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ist die Anrißkerbe 17 in etwa keilförmig in die Lauffläche 20 des Pleuels 11 eingearbeitet. Es sind jedoch auch andere Ausbildungen der Anrißkerbe möglich. Die Anrißkerbe 17 kann beispielsweise durch mechanische Bearbeitung oder durch entsprechende Ausbildung des Preßwerkzeuges für die Herstellung des Grünlings auf der Lauffläche angebracht werden. In der Ausführungsform gemäß Fig. 4 ist eine geschlossene Anrißkerbe 24 dargestellt, die bei der Herstellung des Formlings mittels Sinterschmieden nach dem Aufbringen einer Schutzschicht nach dem Sintern durch den Schmiedevorgang geschlossen worden ist. Die Schutzschicht ist beispielsweise als OXidschicht ausgebildet, die dadurch hergestellt wird, daß der Formling mit der Anrißkerbe nach dem Sintern durch die Luftatmosphäre zum Schmieden verbracht wird. Die ursprüngliche Anrißkerbe kann auch in diesem Fall durch entsprechend ausgebildete Preßwerkzeuge oder durch mechanische Bearbeitung hergestellt worden sein.

In Fig. 3 ist ein Lagerdeckel 18 nach dem Bruchtrennen desselben von dem restlichen Pleuel 13 dargestellt. Die durch Bruchtrennung erzeugte Trennfläche 19 weist eine große und unregelmäßige Oberfläche auf, die jeweils nur zu der entsprechenden Trennfläche des restlichen Pleuels 13 paßt. Der Lagerdeckel 18 wird nach dem Bruchtrennen in der Regel mittels nicht dargestellter Pleuelschrauben wieder mit dem restlichen Pleuel 13 verbunden. Die Bohrungen für die Pleuelschrauben können dabei vor oder nach der Bruchtrennung angefertigt werden.

Das Pleuel weist im Bereich der Lauffläche 20 einen randschichtgehärteten Bereich 22 auf, der in der Zeichnung durch die strichpunktuierte Linie 23 dargestellt ist. Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Härtetiefe größer bemessen als die Tiefe der Anrißkerbe 17 bzw. 24, so daß auch nach entsprechender mechanischer Bearbeitung zur Entfernung der

Anrißkerbe 17 bzw. 24 und anschließender Feinstbearbeitung zur passungsgenauen Bearbeitung der Lauffläche 20 eine ausreichend bemessene Schicht größerer Härte vorhanden ist.

Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel würde die Bruchtrennung nach dem Randschichthärteten erfolgen. Es ist natürlich auch möglich, daß das Randschichthärteten nach dem Bruchtrennen erfolgt, wobei in etwa die gleiche Härtetiefe — wie in der Zeichnung dargestellt — eingestellt werden könnte.

Vorstehend wurde überwiegend von einem pulvermetallurgisch hergestellten Pleuel gesprochen. Es sind natürlich auch andere Herstellungsverfahren, z. B. Schmieden, des Pleuels möglich, soweit diese Verfahren durch den erhöhten Kohlenstoffgehalt anwendbar sind. Inbesondere muß eine einwandfreie Bruchtrennung des Bauteils gewährleistet sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Bauteils (11) mit wenigstens einer geteilten, zum Teil auf einem Lagerdeckel (18) und zum Teil auf dem Bauteil (11) befindlichen Lauffläche (20) für Wälzkörper, bei welchem Verfahren zunächst aus einem Werkstoff mit wenigstens 0,5 Gewichts-% Kohlenstoff ein Formteil hergestellt wird, von dem der Lagerdeckel (18) mittels Bruchtrennung abgetrennt wird, und das Bauteil zumindest im Bereich der Lauffläche (20) durch Randschichthärteten mit einer Härte von wenigstens 55 HRC versehen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Formteil mittels pulvermetallurgischer Verfahren hergestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Randschichthärteten vor der Bruchtrennung des Lagerdeckels (18) von dem restlichen Bauteil (13) erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Randschichthärteten nach der Bruchtrennung des Lagerdeckels (18) von dem restlichen Bauteil (13) erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lauffläche (20) durch mechanische Feinstbearbeitung passungsgenau bearbeitet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerdeckel (18) nach der Bruchtrennung lösbar mit dem restlichen Bauteil (13) verbunden wird und die mechanische Bearbeitung und/oder das Randschichthärteten im zusammengesetzten Zustand erfolgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Trennstelle (16) zwischen Lagerdeckel (18) und restlichem Bauteil (13) wenigstens eine Anrißkerbe (17, 24) vorgesehen wird, daß nach der Bruchtrennung die Anrißkerbe (17, 24) durch mechanische Bearbeitung im wesentlichen vollständig entfernt wird und anschließend das Randschichthärteten und die mechanische Feinstbearbeitung der Lauffläche (20) erfolgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Trennstelle (16) zwischen Lagerdeckel (18) und restlichem Bauteil (13) wenigstens eine Anrißkerbe (17, 24) vorgesehen wird, deren Tiefe geringer als die durch das Randschichthärteten erzielte Härtetie-

fe bemessen ist und daß die Anrißkerbe (17, 24) bei der mechanischen Bearbeitung und/oder der mechanischen Feinstbearbeitung der Lauffläche (20) im wesentlichen vollständig entfernt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 5 dadurch gekennzeichnet, daß das Formteil aus einem Sinterwerkstoff mit 0,5 bis 1 Gewichts-% Kohlenstoff hergestellt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, 10 dadurch gekennzeichnet, daß das Formteil aus einem Sinterwerkstoff mit 0,7 Gewichts-% Kohlenstoff hergestellt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, 15 dadurch gekennzeichnet, daß das Formteil durch Sinterschmieden gefertigt wird, wobei die Anrißkerbe (24) vor dem Schmiedeprozess hergestellt und mit einer Schutzschicht versehen und beim Schmiedeprozess im wesentlichen vollständig geschlossen wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, 20 dadurch gekennzeichnet, daß das Randschichthärten durch Induktionshärten erfolgt.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, 25 dadurch gekennzeichnet, daß als Bauteil (11) ein Pleuel mit einem geteilten Pleuelkopf (15) hergestellt wird.

14. Bauteil aus einem Werkstoff mit wenigstens 0,5 Gewichts-% Kohlenstoff und mit wenigstens einer geteilten, zum Teil auf einem Lagerdeckel (18) und zum Teil auf dem Bauteil (13) befindlichen Lauffläche (20) für Wälzkörper, das zumindest im Bereich der Lauffläche (20) eine gehärtete Randschicht (22) von wenigstens 55 HRC aufweist und die Trennstelle (16) zwischen Lagerdeckel (18) und restlichem Bauteil (13) eine durch Bruchtrennung erzeugte Trennfläche (19) aufweist. 35

15. Bauteil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff 0,5 bis 1 Gewichts-% Kohlenstoff enthält.

16. Bauteil nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff 0,7 Gewichts-% Kohlenstoff enthält. 40

17. Bauteil nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß als Werkstoff ein Sinterwerkstoff verwendet wird. 45

18. Bauteil nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil (11) als Pleuel mit einem geteilten Pleuelkopf (15) ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

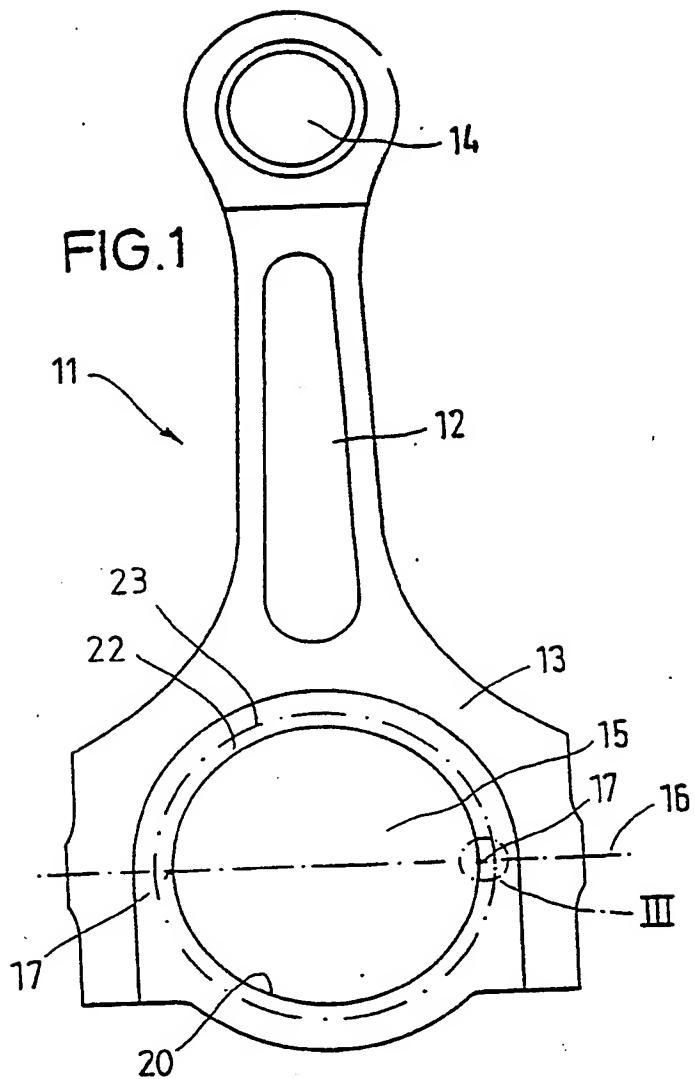


FIG. 1

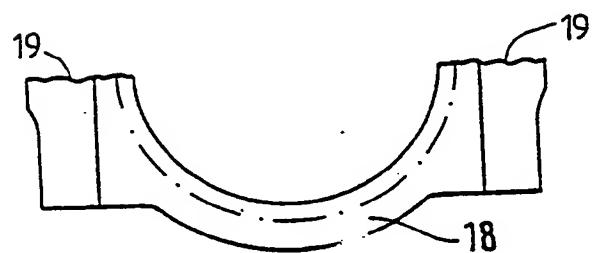


FIG. 2

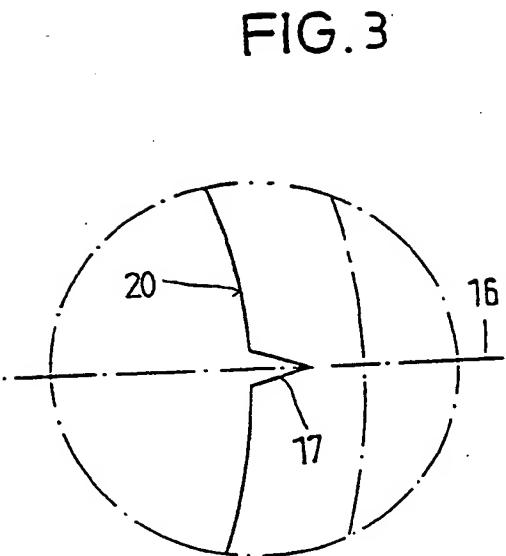


FIG. 3

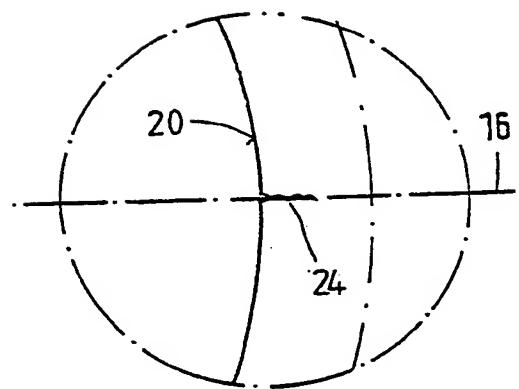


FIG. 4